

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

REC'D PCT/PTO 26 JAN 2005

PCT/SE 03 / 0 1 1 8 6

REC'D 07 AUG 2003

WIPO PCT

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Alfa Laval Corporate AB, Lund SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0202333-1
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2002-07-29
Date of filing

Stockholm, 2003-08-01

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Cecilia Larsson

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

BEST AVAILABLE COPY

sb/

ref. 55531 SE

5 Sökande: Alfa Laval Corporate AB

Värmeväxlarplatta, plattvärmeväxlare och förfarande för tillverkning av en värmeväxlarplatta

- 10 Uppfinningen avser en värmeväxlarplatta för en plattvärmeväxlare, varvid plattan innefattar ett värmeöverföringsområde och ett gränsområde, som befinner sig utanför värmeöverföringsområdet och som sträcker sig utmed och begränsar värmeöverföringsområdet. Uppfinningen avser också en plattvärmeväxlare innefattande ett flertal sådana plattor. Vidare
- 15 avser uppfinningen ett förfarande för tillverkning av en värmeväxlarplatta, innefattande stegen tillhandahållande av en plåt, klippning och formning av plåten till en värmeväxlarplatta med ett värmeöverföringsområde och ett gränsområde,
- 20 som befinner sig utanför värmeöverföringsområdet och som sträcker sig utmed och begränsar värmeöverföringsområdet.

SE-B-548 806 visar en plattvärmeväxlare med sådana värmeväxlarplattor. Värmeväxlarplattorna hålls samman till ett

25 plattpaket med hjälp av dragbultar.

- Idag tillverkas värmeväxlarplattor genom pressning till önskad form och genom skärning för avlägsnande av oönskade partier, exempelvis porthålen. De packningar som utnyttjas mellan värmeväxlarplattorna i plattvärmeväxlaren tillverkas separat, exempelvis genom kompressionsformgjutning eller injektionsformgjutning. Packningarna är vanligtvis tillverkade i något relativt hårt gummimaterial, såsom nitril, EPDM eller fluorgummin. Därefter anbringas den färdiga packningen
- 30 på den färdiga värmeväxlarplattan. Företrädesvis fästes packningen på värmeväxlarplattan genom limning. Packningen
- 35

- kan också innefatta olika styrorgan, exempelvis så kallade T-flikar som sträcker sig utåt från packningen och som trycks fast i motsvarande spår i värmväxlarplattan. Tidigare packningarna hade vanligtvis en väsentligen rektangulär tvärsnittsform medan packningarna under senare år har erhållit en takliknande, spetsig tvärsnittsform för packningens övre yta, dvs. den yta som är vänd och ligger an mot den intilliggande värmväxlarplattan.
- 10 Även om sådana tidigare kända, separata formgjutna packningar har utmärkta tätningsegenskaper och hög tillförlitlighet är de förbundna med vissa nackdelar. Montering av packningarna är ett tidskrävande manuellt arbete som är ergonomiskt påfrestande och svårt att automatisera. Stora mängder
- 15 packningar av olika dimensioner måste finnas tillgängliga i lager. Tillverkningen av packningar i olika dimensioner erfordrar stora investeringar i olika formverktyg, vilket också betyder att kostnaderna för modifiering av en packning blir höga. Packningarna kan inte individuellt anpassas till
- 20 olika plattjocklekar eller erforderliga arbetstryck i olika applikationer. Vid montering av plattorna till ett plattpaket erfordras en noggrann kontroll av att packningarna är korrekt positionerade, exempelvis att alla T-flikar är korrekt anordnade i respektive spår. Packningarna är inte åter-
- 25 användbara i samband med service av en plattvärmväxlare, eftersom de ofta brister, har krympt etc. Följaktligen måste packningarna avlägsnas och bytas ut vid varje servicetillfälle när plattpaketet demonteras.
- 30 DE-A-23 59 978 visar en plattvärmväxlare av en annan typ med plattor av glas eller liknande silikatmaterial. Mellan plattorna anordnas längs kanterna strängar av ett kombinerat tätnings- och vidhäftningsmaterial, som innefattar silikon. Dessa strängar anordnas successivt på så sätt att första
- 35 strängar och distansstycken appliceras på en första platta. Därefter läggs en andra platta på distansstyckena och de

första strängarna. Andra strängar och distansstycken appliceras sedan på den andra plattan, varefter en tredje platta läggs på de andra strängarna osv. När plattpaketet har monterats på detta sätt, härddas tätnings- och vidhäftningsmaterialiet, varefter distansstyckena avlägsnas.

DE-A-39 05 066 visar värmeväxlarmodul med tunna metallfolier som är staplade på varandra med mellanliggande distanselement som innefattar ett kantorgan och en väv. Kantorganet innefattar tätningsmedel som kan bestå av olika polymera material såsom exempelvis silikonkautschuk, termoplastiska plaster etc.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

15

Ändamålet är att förenkla tillverkningen av plattvärmeväxlare och undanröja ovan nämnda nackdelar.

Detta ändamål uppnås med den inledningsvis angivna värmeväxlarplattan som kännetecknas av att ett hårdbart polymermaterial är applicerat och härdat på gränsområdet på så sätt att det sträcker sig utmed hela eller delar av gränsområdet och är inrättat att bilda en packning för tätande anliggning mot en intilliggande platta i plattvärmeväxlaren.

25

Med hjälp av en sådan värmeväxlarplatta kan de nackdelar som nämndes ovan undanröjas. Plattan kan tillverkas på ett enkelt sätt genom att polymermaterialiet appliceras i ett visköst ohärdat tillstånd på plattan i gränsområdet och därefter härddas. När polymermaterialiet har härdat erhålls en värmeväxlarplatta som kan anordnas intill en annan sådan platta i ett plattpaket. Montering av de tidigare utnyttjade färdiga packningarna kan således bortfalla. Tillverkningen kan på ett enkelt sätt automatiseras då det viskösa polymermaterialiet kan appliceras med hjälp av en robot.

Enligt en utföringsform av uppfinningen innefattar det hårdbara polymermaterialet silikon som har goda tätande egenskaper. Silikon har också en hög vidhäftningsförmåga mot den underliggande värmeväxlarplattan. Med fördel kan det hårdbara polymermaterialet innefatta Liquid Silicon Rubber, LSR.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen bildar det hårdbara polymermaterialet efter härdning en undre, väsentligen plan yta som är fäst direkt vid gränsområdet. Därmed säkerställs en god vidhäftning mot gränsområdet hos den underliggande plattan. Vidare kan det hårdbara polymermaterialet efter härdning innefatta en övre yta som i ett tvärsnitt har en mjukt krökt, konvex form. Med en sådan konvex form säkerställs en tätande anliggning mot den intilliggande plattan. Denna anliggning kommer på grund av den konvexa formen att vara approximativt linjeformig. Den konvexa formen bidrar också till att risken för att packningen skall fastna mot den intilliggande plattan blir relativt liten, i synnerhet i jämförelse med vidhäftningen mot gränsområdet hos den underliggande plattan även efter lång tids användning. Således kan plattpaket på ett enkelt sätt demonteras.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen innefattar det hårdbara polymermaterialet en första komponent och en andra komponent som är blandade till en applicerbar polymerblandning. Sådana hårdbara polymermaterial kan lagras under lång tid innan komponenterna blandas. Sådana hårdbara polymermaterial kan ges önskade egenskaper avseende vidhäftningsförmåga, viskositet, hårdhet efter härdning etc. Med fördel är den applicerbara polymerblandningen före härdning högviskös, varvid polymerblandningen kan appliceras på ett enkelt sätt. Exempelvis kan den applicerbara polymerblandningen ha en viskositet som uppgår till mellan 300 och 800 Pas (Pascal x sekund). Med en sådan viskositet kan säkerställas att polymerblandningen bibehåller en önskad form innan härdningen och tills härdningen är avslutad. Samtidigt

kan man med en viskositet i denna storleksordning säkerställa att skarven mellan början av det applicerade polymermaterialiet och änden av detsamma blir tillräckligt jämn. Den valda viskositet måste således optimeras med avseende på åtminstone appliceringsförmåga, formstabilitet och skarvjämhet.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen innefattar gränsområdet en bottenyta längs väsentligen hela gränsområdet och åtminstone en första sidoyta som sträcker sig längs gränsområdet och mellan bottenytan och värmeöverföringsområdet. Den första sidoytan kan vara bruten i den meningen att avbrott uppstår där värmeöverföringsområdets korrugering når fram till den första sidoytan. Den första sidoytan bildar en vinkel med bottenytan. På så vis bildas en tydlig bana för polymermaterialiet. Gränsområdet kan vidare innefatta en andra sidoyta som sträcker sig längs hela gränsområdet utanför bottenytan, varvid den andra sidoytan bildar en vinkel med bottenytan. Därmed kommer polymermaterialiet att inneslutas mellan sidoytorna och hållas i den önskade positionen även efter lång tids användning av plattvärmväxlaren. Värmväxlarplattan kan också innefatta ett kantområde, som befinner sig utanför gränsområdet och som sträcker sig runt och begränsar gränsområdet, varvid den andra sidoytan sträcker sig mellan bottenytan och kantområdet.

Ändamålet uppnås också med den inledningsvis angivna plattvärmväxlaren som innefattar ett paket med värmväxlarplattor av den ovan definierade typen. Sådana värmväxlarplattor kan på ett enkelt sätt monteras till ett plattpaket hos plattvärmväxlaren, varvid plattpaketet hålls samman med dragbultar eller liknande organ.

Ändamålet uppnås också med det inledningsvis angivna förfarande som kännetecknas av stegen

applicering av ett hårdbart polymermaterial på gränsområdet på så sätt att det sträcker sig utmed hela eller delar av gränsområdet, och
hårdning av polymermaterialet för bildande av en packning
5 för tätande anliggning mot en intilliggande platta i platt-
värmeväxlaren.

Fördelaktiga utföringsformer av förfarandet definieras i de beroende kraven 15 till 25.

10

Med fördel innefattar det hårdbara polymermaterialet en första komponent och en andra komponent, varvid förfarandet väsentligen omedelbart före nämnda applicering innefattar blandning av de två komponenterna till en applicerbar före-
15 trädesvis högvisköns polymerblandning. Den första komponenten kan innefatta silikon, exempelvis LSR, och eventuellt en katalysator och den andra komponenten silikon, exempelvis LSR, och en aktivator, exempelvis i form av ett tvärförbindningsmedel, varvid andelen av de två komponenterna i polymer-
20 blandningen är väsentligen lika stora. De två komponenternas viskositet är med fördel väsentligen lika.

Vidare kan det hårdbara polymermaterialet appliceras med hjälp av en automatisk hanteringsanordning som är inrättad
25 bära ett munstycke för utmatning av polymermaterialet och att föra munstycket längs gränsområdet. Efter appliceringen kan det hårdbara polymermaterialet hårdas vid en förhöjd temperatur, exempelvis mellan 150°C och 250°C. Polymermaterialet kan hårdas under en härdningstid som uppgår till åt-
30 minstone 0,5 h.

KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Föreliggande uppfinning skall nu förklaras närmare genom en
35 beskrivning av olika, såsom exempel visade utföringsformer och med hänvisning till bifogade ritningar.

- Fig. 1 visar schematiskt en sidovy av en plattvärmeväxlare enligt uppfinningen.
- Fig. 2 visar schematiskt en planvy av plattvärmeväxlaren i Fig 1.
- Fig. 3 visar schematiskt en planvy av en värmewäxlarplatta hos plattvärmeväxlaren i Fig 1.
- Fig. 4 visar en tvärsnittsvy längs linjen IV-IV i Fig 3.
- Fig. 5 visar schematisk en hanteringsanordning för applicering av ett polymermaterial på plattan i Fig 3.

DETALJERAD BESKRIVNING AV OLIKA UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

- Fig 1 och 2 visar en plattvärmeväxlare 1 innefattande ett plattpaket 2 med värmewäxlarplattor 3 som är anordnade intill varandra. Paketet är anordnat mellan två gavelplattor 4 och 5. Gavelplattorna 4 och 5 är pressade mot plattpaketet 2 och varandra med hjälp av dragbultar 6 som sträcker sig genom gavelplattorna 4 och 5. Dragbultarna 6 innefattar skruvängor och plattpaketet 2 kan således komprimeras genom att muttrar 7 gängas på dragbultarna 6 på i sig känt sätt. I den visade utföringsformen indikeras fyra dragbultar 6. Det skall noteras att antalet dragbultar kan variera och vara olika i olika applikationer.

- Plattvärmeväxlaren 1 innefattar också två stycken inloppsorgan 8 och två stycken utloppsorgan 9. Inlopps- och utloppsorganen 8, 9 sträcker sig genom den ena gavelplattan 5 och plattpaketet 3. Plattorna 3 är på i sig känt sätt försedda med porthål 10, se Fig 3, och formpressade på så sätt att vartannat mellanrum mellan intilliggande värmewäxlarplattor 3 kommunicerar med ett första par av inlopps- och utloppsorganen 8, 9 medan vartannat mellanrum mellan intilliggande värmewäxlarplattor 3 kommunicerar med det andra paret av inlopps- och utloppsorgan 8, 9. En sådan separering av mellan-

rummen kan åstadkommas genom att plattorna pressas så att området kring porthålen 10 i allt väsentligt ligger vid ett mittplan hos värmeväxlarplattan 3. Porthålen 10 kan också vara omgivna av packningar för att åstadkomma denna separering av mellanrummen. Dessa packningar skall förklaras närmare nedan.

Således kan ett första medium införas genom ett första inloppsorgan 8, genom en första hälft av plattmellanrummen och ut genom ett första utloppsorgan 9. Ett andra medium kan införas genom ett andra inloppsorgan 8, genom den andra hälften av plattmellanrummen och ut genom ett andra utloppsorgan 9. De två medierna kan ledas motströms eller medströms i förhållande till varandra.

15

Med hänvisning till Fig 3 och 4 skall nu utformningen av de enskilda värmeväxlarplattorna 3 förklaras. Fig 3 visar en planvy av en värmeväxlarplatta 3. Värmeväxlarplattan 3 är tillverkad av en metallplåt, företrädesvis av rostfritt stål, och innefattar ett väsentligen centralt värmeöverföringsområde 20 i vilket de ovan nämnda porthålen 10 är anordnade. Värmeöverföringsområdet 20 är på i sig känt sätt försett med en korrugering 21 som erhålls genom formpressning av metallplåten. I den visade utföringsformen har korrugeringen 21 endast indikerats schematiskt såsom sträckande sig diagonalt över värmeöverföringsområdet 20. Det skall noteras att korrugeringen 21 kan innefatta väsentligt mer komplicerade sträckningar av åsarna och dalarna, exempelvis längs det i sig kända fiskbensmönstret. Även väsentligen helt plana plattor kan utnyttjas inom ramen för denna uppfinning.

Värmeväxlarplattan 3 innefattar också ett gränsområde 22 som befinner sig utanför värmeöverföringsområdet 20 och som sträcker sig runt och begränsar värmeöverföringsområdet 20. Värmeväxlarplattan 3 innefattar också ett kantområde 23 som



befinner sig utanför gränsområdet 22 och som sträcker sig runt och begränsar gränsområdet 22. Såsom framgår av Fig 2 innefattar gränsområdet 22 en bottenyta 25 som sträcker sig längs väsentligen hela gränsområdet 22 och en första sidoyta 5 26 som sträcker sig längs gränsområdet 22 och mellan bottenytan 25 och värmeöverföringsområdet 20, samt en andra sidoyta 27 som sträcker sig längs hela gränsområdet 22 mellan bottenytan 25 och kantområdet 23. Den första sidoytan 26 kan vara bruten där värmeöverföringsområdets 20 korrugering når 10 fram till den första sidoytan 26. Sidoytorna 26, 27 bildar en respektive vinkel med bottenytan 25. Gränsområdet 22 har således i den visade utföringsformen en spårliknande utformning med en trapetsliknande form i ett tvärsnitt.

15 Varje värmeväxlarplatta 3 innefattar en packning 30 som är anordnad i gränsområdet 22 och som således sträcker sig utmed värmeöverföringsområdet 20. I den visade utföringsformen sträcker sig packningen 30 utmed väsentligen hela gränsområdet 22 med undantag av fyra avbrott vilka bildar dräneringspassager 34 i närheten av två av porthålen 10. I Fig 4 visas 20 en tvärsnittsvy av packningen 30. Packningen 30 innefattar en väsentligen plan undre yta 31 som ligger an mot gränsområdets 22 väsentligen plana bottenyta 25. Packningen 30 kan också ligga an och stödja mot gränsområdets 22 sidoytor 26, 25 27. Packningen 30 uppvisar också en övre yta 32 som i tvärsnitt har en mjukt krökt, konvex form. Således ligger packningen 30 i det monterade plattpaketet 2 med den övre ytan 32 an mot en intilliggande värmeväxlarplatta 3' med en kraftkoncentration längs en centrumlinje.

30 Packningen 30 är bildad av ett hårdbart polymermaterial. Polymermaterialiet appliceras i gränsområdet i ohärdat tillstånd såsom en högviskös polymerblandning med en viskositet som uppgår till mellan 300 och 800 Pas, företrädesvis 450- 35 650 Pas. Med en sådan viskositet kan polymerblandningen lätt appliceras och efter appliceringen erhålla den i Fig 4 visa-

de tvärsnittsformen. Samtidigt kan man med en sådan viskositet undvika att polymermaterialet är alltför trögflytande och bildar ojämnheter, i synnerhet i skarvar mellan början av packningen och packningens 30 slutände.

5

Fig 5 visar schematiskt en automatisk hanteringsanordning för applicering av polymermaterialet. Hanteringsanordningen innefattar en robotarm 40 med ett gripdon 41 som håller ett appliceringsorgan 42. Appliceringsorganet 42 innefattar en blandningskammare 43 och ett munstycke 44 för utmatning av
10 polymermaterialet. Robotarmen 40 kan på i sig känt sätt programmeras att följa en bestämd rörelse bana, i detta fall längs det indikerade gränsområdet 22.

15 Det härdbara polymermaterialet innefattar lämpligen silikon och i den visade utföringsformen utnyttjas Liquid Silicon Rubber, LSR. Polymermaterialet tillhandahålls såsom en första komponent, innefattande LSR och eventuellt en katalysator, samt en andra komponent innefattande LSR och en aktiva-
20 tor, exempelvis i form av ett tvärförbindningsmedel. De två komponenterna tillförs till blandningskammaren 43 via varsin tillförselledning 45, 46 och blandas således i blandningskammaren 43 väsentligen omedelbart innan polymerblandningen appliceras på värmeväxlarplattan 3 via munstycket 44. Efter
25 appliceringen av polymerblandningen härdas polymermaterialet. Härdningen kan göras i rumstemperatur under en relativt lång tidsperiod men görs företrädesvis i en härdningsugn vid en temperatur av mellan 150°C och 250°C, exempelvis cirka 200°C. Härdningstiden kan uppgå till mellan 30 min och 2
30 timmar, exempelvis cirka 1 timme. Efter härdningen har packningen 30 en lämplig hårdhet som medger tätande anliggning mot plattan 3' ovanför utan risk för kraftig vidhäftning vid plattan 3' ovanför. Efter härdningen är packningen 30 fast förbunden med den underliggande plattan 3.

35

- Varje värmeväxlarplatta 3 kan också, såsom nämndes ovan, innefatta en packning 50 som avgränsar två av porthålen 10. Vidare kan en ytterligare packning 51 vara anordnad runt varje porthål 10 omedelbart i närheten av porthålets 10
- 5 kant. Dessa packningar 50 och 51 kan tillverkas på samma sätt och väsentligen samtidigt som packningen 30. Packningarna 50 och 51 har således samma egenskaper som packningen 30.
- 10 Uppfinningen är inte begränsad till de beskrivna utföringsformerna utan kan varieras och modifieras inom ramen för de efterföljande patentkraven.
- Exempelvis kan värmeväxlarplattan 3 utnyttjas i olika platt-
- 15 värmeväxlarapplikationer och innefatta färre eller fler än de visade porthålen 10. Vidare är uppfinningen tillämplig på plattvärmeväxlare utan porthål, varvid inloppsorganen och utloppsorganen kan ansluta till olika sidor hos plattpaketet.
- 20 Det skall noteras att uttrycken "under" och "ovanför" som används i denna ansökning endast refererar till positionen i förhållande till packningen 30, 50 såsom den visas på ritningarna. När plattvärmeväxlaren 1 sedan används kan platt-
- 25 orna 3 naturligtvis ha en annan orientering.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

Patentkrav

1. Värmeväxlarplatta för en plattvärmeväxlare (1), varvid
plattan (3) innefattar
5 ett värmeöverföringsområde (20) och
ett gränsområde (22), som befinner sig utanför värmeöverföringsområdet (20) och som sträcker sig utmed och begränsar värmeöverföringsområdet (20),
kännetecknad av att
10 ett hårdbart polymermaterial är applicerat och härdat på gränsområdet (22) på så sätt att det sträcker sig utmed hela eller delar av gränsområdet och är inrättat att bilda en packning (30, 50) för tätande anliggning mot en intilliggande platta (3) i plattvärmeväxlaren (1).
- 15 2. Värmeväxlarplatta enligt krav 1, kännetecknad av att det hårdbara polymermaterialen innefattar silikon.
3. Värmeväxlarplatta enligt krav 2, kännetecknad av att
20 det hårdbara polymermaterialen innefattar Liquid Silicon Rubber.
4. Värmeväxlarplatta enligt något av de föregående kraven,
kännetecknad av att det hårdbara polymermaterialen efter
25 härdning bildar en undre, väsentligen plan yta (31) som är fäst direkt vid gränsområdet (22).
5. Värmeväxlarplatta enligt krav 4, kännetecknad av att det hårdbara polymermaterialen efter härdning innefattar en
30 övre yta (32) som i ett tvärsnitt har en mjukt krökt, konvex form.
6. Värmeväxlarplatta enligt något av de föregående kraven,
kännetecknad av att det hårdbara polymermaterialen innefattar
35 en första komponent och en andra komponent som är blandade till en applicerbar polymerblandning.

7. Värmeväxlarplatta enligt krav 6, kännetecknad av att den applicerbara polymerblandningen före härdning är högviskös.

5

8. Värmeväxlarplatta enligt krav 7, kännetecknad av att den applicerbara polymerblandningen har en viskositet som uppgår till mellan 300 och 800 Pas.

10 9. Värmeväxlarplatta enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att gränsområdet (22) innefattar en bottenyta (25) längs väsentligen hela gränsområdet och åtminstone en första sidoyta (26) som sträcker längs hela gränsområdet och mellan bottenytan och värmeöverföringsområdet (20), varvid den första sidoytan bildar en vinkel med bottenytan.

20 10. Värmeväxlarplatta enligt krav 9, kännetecknad av att gränsområdet (22) innefattar en andra sidoyta (27) som sträcker sig längs hela gränsområdet utanför bottenytan (25), varvid den andra sidoytan bildar en vinkel med bottenytan.

25 11. Värmeväxlarplatta enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att plattan (3) innefattar ett kantområde (23), som befinner sig utanför gränsområdet (22) och som sträcker sig runt och begränsar gränsområdet.

30 12. Värmeväxlarplatta enligt kraven 10 och 11, kännetecknad av att den andra sidoytan (27) sträcker sig mellan bottenytan (25) och kantområdet (23).

13. Plattvärmeväxlare innefattande ett paket (2) med värmeväxlarplattor (3) enligt något av de föregående kraven.

35 14. Förfarande för tillverkning av en värmeväxlarplatta, innefattande stegen

tillhandahållande av en plåt,
klippning och formning av plåten till en värmväxlarplatta
med ett värmeöverföringsområde, som har ett antal öppna
porthål, och ett gränsområde, som befinner sig utanför vär-
meöverföringsområdet och som sträcker sig utmed och begrän-
sar värmeöverföringsområdet,

kännetecknat av stegen

applicering av ett hårdbart polymermaterial på gränsområdet
på så sätt att det sträcker sig utmed hela eller delar av
gränsområdet, och
hårdning av polymermaterialet för bildande av en packning
för tätande anliggning mot en intilliggande platta i platt-
värmväxlaren.

15 15. Förfarande enligt krav 14, kännetecknat av att det
härdbara polymermaterialet innefattar silikon.

16. Förfarande enligt krav 15, kännetecknat av att det
härdbara polymermaterialet innefattar Liquid Silicon Rubber.

20

17. Förfarande enligt något av kraven 14 till 16, känne-
tecknat av att det härdbara polymermaterialet innefattar en
första komponent och en andra komponent, varvid förfarandet
väsentligen omedelbart före nämnda applicering innefattar
steget

25

blandning av de två komponenterna till en applicerbar poly-
merblandning.

18. Förfarande enligt krav 17, kännetecknat av att den ap-
plicerbara polymerblandningen före hårdning är högviskös.

30

19. Förfarande enligt krav 17, kännetecknat av att den ap-
plicerbara polymerblandningen har en viskositet som uppgår
till mellan 300 och 800 Pa·s.

35

20. Förfarande enligt något av kraven 17 till 19, känne-
tecknat av att den första komponenten innefattar silikon och
eventuellt en katalysator och att den andra komponenten in-
nefattar silikon och en aktivator, varvid andelen av de två
5 komponenterna i polymerblandningen är väsentligen lika sto-
ra.

21. Förfarande enligt krav 20, kännetecknat av att de två komponenternas viskositet är väsentligen lika.

22. Förfarande enligt något av kraven 14 till 21, kännetecknat av att det hårdbara polymermaterialet appliceras med hjälp av en automatisk hanteringsanordning som är inrättad bära ett munstycke för utmatning av polymermaterialet och att föra munstycket längs gränsområdet.

23. Förfarande enligt något av kraven 14 till 22, kännetecknat av att det hårdbara polymermaterialet hårdas vid en förhöjd temperatur.

24. Förfarande enligt krav 23, kännetecknat av att den förhöjda temperaturen är mellan 150°C och 250°C.

25. Förfarande enligt något av kraven 14 till 24, känne-
25 tecknat av att det härdbara polymermaterialet härdas under
en härdningstid som uppgår till åtminstone 0,5 h.

Sammandrag

Uppfinningen avser värmeväxlarplatta (3), en plattvärmeväxlare med ett plattpaket av värmeväxlarplattor och ett förfarande för tillverkning av en värmeväxlarplatta. Värmeväxlarplattan innefattar ett värmeöverföringsområde (20) och ett gränsområde (22), som befinner sig utanför värmeöverföringsområdet och som sträcker sig utmed och begränsar värmeöverföringsområdet. Ett hårdbart polymermaterial appliceras på gränsområdet på så sätt att det sträcker sig utmed hela eller delar av gränsområdet. Polymermaterialiet bildar efter härdning en packning (30) för tätande anliggning mot en intilliggande platta i plattvärmeväxlaren.

15

(Fig 3)

20



Fig 1

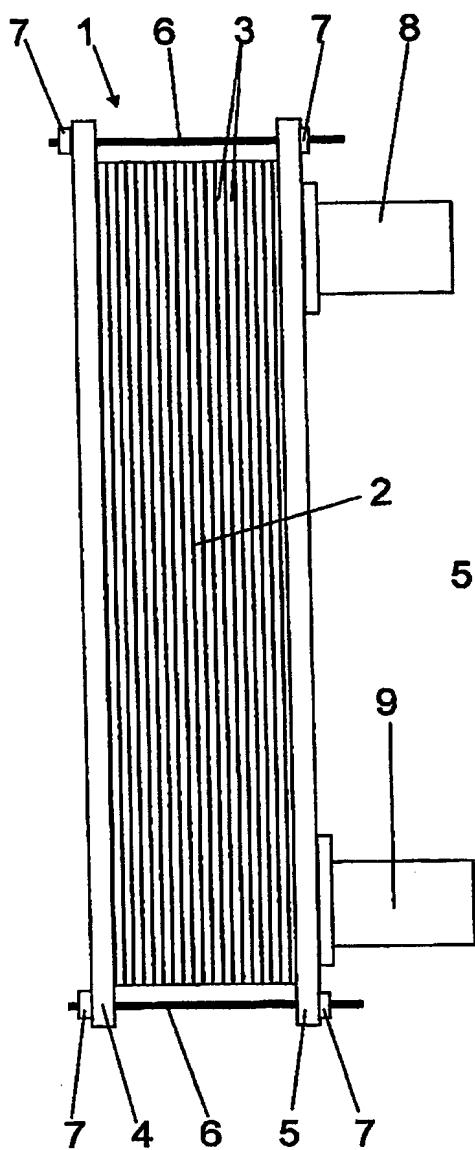
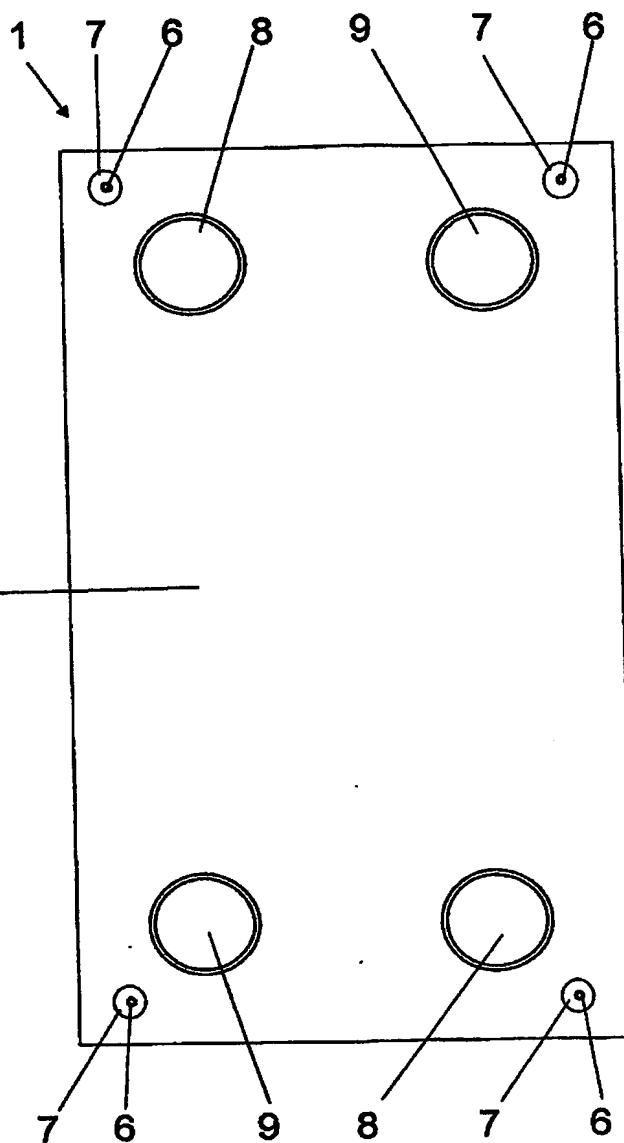


Fig 2



1209207

2/3

Fig 3

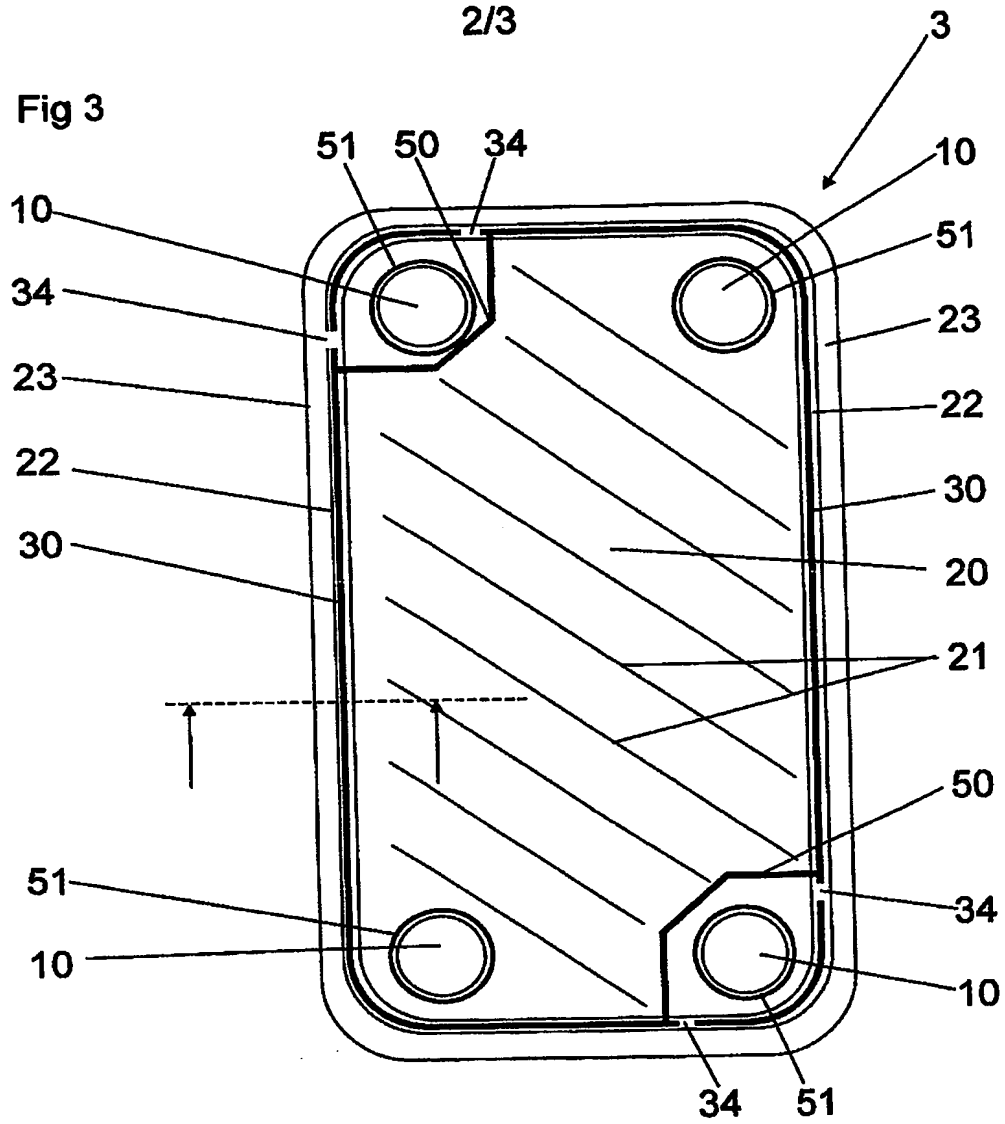


Fig 4

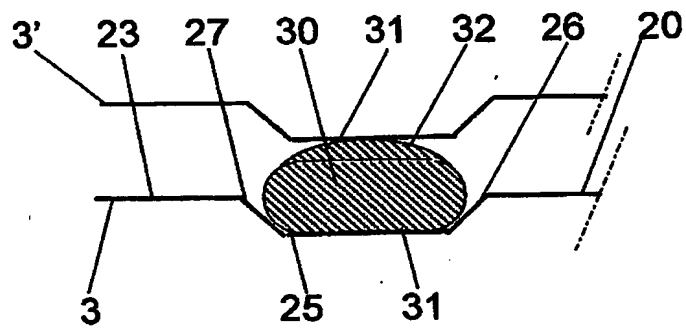
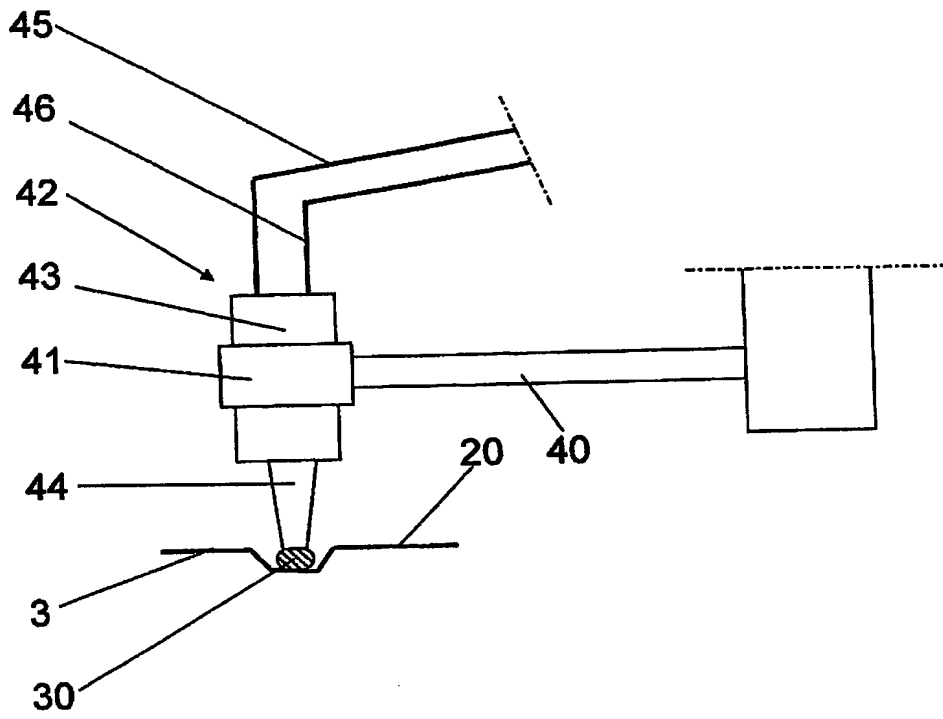


Fig 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.